

## ⑫特許公報(B2) 昭57-38557

⑤Int.Cl.<sup>3</sup>C 04 B 43/00  
F 02 B 77/11  
F 16 L 59/00

識別記号

庁内整理番号

7918-4G  
6669-3G  
6947-3H

⑭公告 昭和57年(1982)8月16日

発明の数 1

(全8頁)

1

2

## ⑮高温断熱構造体の製法

⑰特 願 昭 48-41564

⑱出 願 昭 48(1973)4月11日

⑲公 開 昭 49-128910

⑳昭 49(1974)12月10日

㉑発 明 者 竹内幸久

刈谷市昭和町1丁目1番地日本電  
装株式会社内

㉒出 願 人 日本電装株式会社

刈谷市昭和町1丁目1番地

㉓代 理 人 弁理士 岡部隆

## ㉔引用文献

特 公 昭 47-29165(JP, B1)

特 公 昭 48-7742(JP, B1)

米国特許 3144069(US, A)

米国特許 3488723(US, A)

耐火物及び特殊耐熱材料 毛利定男、河嶋千尋  
著 昭 39.10.15 第 328 ~ 330 頁 誠文堂新光  
社発行

## ㉕特許請求の範囲

1 コージライトとリン酸塩化合物の水溶液とを混練したものに、酸およびこの酸と化学反応して水素を発生させる1重量%以下の粉末状の金属を分散させて発泡した泥漿を2重構造物間に充填し、焼成により前記泥漿を多孔質のセラミックス断熱層とした高温断熱構造体の製法。

## 発明の詳細な説明

本発明は内壁と外壁よりなる二重構造物間に形成される空間に、少くともコージライトとリン酸塩化合物とからなるセラミックス断熱層を介在させて構成した耐熱、断熱性の高温断熱構造体の製法に関するものである。

従来、自動車、オートバイ等のように500℃以上の高温で振動応力の作用する断熱構造体には、セラミックス繊維を使用したりまたは断熱部に発

泥性泥漿を塗布し発泡により断熱層を形成する方法が行なわれている。

セラミックス繊維を使用した断熱構造体では、振動の付加された長時間の使用によつて構造体の1部が粉化すると共に、断熱層に空洞を生じて断熱性が低下する。マニホールドリアクター等の断熱層にセラミックファイバーを用いた場合は温度変化による熱応力が繰り返し付加されて、断熱層を保持する鉄板製構造体の溶接部がはがれ、この部分からセラミックス繊維が排気ガス中に吸込まれ、触媒コンバータ用バイパスバルブや排気ガス再循環装置(EGR)用バルブを固着させる等の各種の障害が発生していた。

また断熱部に発泡泥漿を塗布し発泡により断熱層を形成させた場合には振動が作用すると簡単に脱離し、断熱性は急激に低下する。

なお、本発明に類似した断熱構造体として泥漿状セラミックスを断熱構造体(鉄板製の二重構造体)に充填後乾燥し凝固させたものがあるが、この泥漿状セラミックスは流動性が小さく自動車排気ガス浄化装置のように構造が複雑で断熱層の厚さが薄い場合は一様な断熱層の形成は不可能である。更にこれらの断熱材は比重も大きく断熱性も悪い。

本発明は種々の断熱構造体に流動性の大きい泥漿を一様に充填し、加熱により膨脹させ同時に固着し、断熱層を強固に固定した耐振動性を有する軽量の断熱構造体で例えば自動車の排気パイプ、マニホールドリアクター、触媒コンバーター、断熱用の傘等に適するものである。

本発明の断熱構造体を製造するには、コージライト $[(Mg, Fe)_2Al_3(Si_4Al_2)O_{18}]$ とリン酸塩化合物例えば第1リン酸アルミニウム $[Al(H_2PO_4)_2]$ の水溶液とを混合して泥漿状としたものを基礎とし、さらには酸および酸と反応してガスを発生する粉末状の金属を混合したものを用いる。そして、この泥漿を二重構造物の空

## 3

間に流し込むか、又は圧入、減圧のいずれかの方法によつて充填し、500℃以下の温度で加熱乾燥後高温で焼成してセラミックス断熱層を形成する。

上記セラミックス断熱層は熱伝導率が低くて断熱性に優れ、耐熱温度が高く、強度も大でしかも熱膨脹係数は小さいという優れた特性を有し、高温断熱構造体として極めて有用であることが判明した。

以下本発明の高温断熱構造体を自動車の排気系統の装置に用いて本発明の効果を確認した結果について具体的な実施例に従い詳述する。第1図は自動車の排気系統を示す図で、100はエンジン、200はマニホールドリアクター、300は排気二重パイプ、400はプレマフラー、500は触媒コンバーター、600はメインマフラー、700は断熱用の傘をそれぞれ示す。第2図、第3図は上記のマニホールドリアクター200の詳細を示し、201、202は互いにシール用パツキン203を介在させてボルト204にて結合された鋳物製のケース、205はケース201に形成した吸入ポート、206は吐出ポート、207はケース201、202の内部に位置するインナーコア、208はインナーコア207に固定され吐出ポート206をなす排気二重パイプ(第1図)のガイド、209はシール用リング、210は吸入ポート201の表面に内張りしたポートライナーである。ここで、インナーコア207、ガイド208は二重構造物の内壁aを、ケース201、202は二重構造物の外壁bを構成し、両者の間にセラミックス断熱層cが介在させてある。

第4図は上記排気二重パイプ300の詳細を示し、301は筒状の外側ケース、302は同じく筒状の内側ケース、303はフランジ、304はボルト穴である。ここで、内側ケース302は二重構造物の内壁aを、外側ケース301は二重構造物の外壁bを構成し、両者の間にセラミックス断熱層cが介在させてある。

第5図は上記触媒コンバーター500のうち粒状触媒を用いたものの詳細を示し、501は円筒状の外側ケース、502は同じく円筒状の内側ケース、503は内側ケース502内に収納した粒状触媒、504は粒状触媒503を包囲し、複数個の穴を有する包囲板を示し、この触媒コンバータ

## 4

500には排気二重パイプ300が結合される。ここで、内側ケース502は二重構造物の内壁aを外側ケース501は二重構造物の外壁bを構成し、両者の間にセラミックス断熱層cが介在させてある。

第6図、第7図は触媒コンバーター500の他の例でハニカム状の触媒を用いたものの詳細を示し、510は円筒状のハニカム収納部511、これらの両端に位置するコーン部512、513よりなるケース、520はケース510のハニカム収納部511内に収納した円筒状をなすハニカム状の触媒、530はフランジ、531はボルト穴を示す。ここで、ハニカム状の触媒520の外周面は二重構造物の内壁aを、ケース510のハニカム収納部511は二重構造物の外壁bを構成し、両者の間にセラミックス断熱層cが介在させてある。

第8図は触媒コンバーター500の他の例の詳細を示し、上記の第6図、第7図のものとは、ハニカム状の触媒520、521を2個用いている点、ケース510のコーン部512、513の内側に内側コーン514、515を設けている点異なる。なお触媒520、521の外周端部間には筒状の板516を固設する。ここで、触媒520、521の外周、内側コーン514、515および板516は二重構造物の内壁aを、ケース510は二重構造物の外壁bをなし、両者の間にセラミックス断熱層cを介在させている。なお、セラミックス断熱層cは2つに分割し両者の間に空間dを形成している。

第9図は触媒コンバーター500のさらに他の例の詳細を示し、第8図に示したものとは、ケース510に複数個の凹凸517を設けている点異なる。518はケース510に設けた泥漿を流し込むための穴を示し、この穴518は泥漿を流し込んだのち蓋540をボルト541により取り付け蓋する。ここでも、触媒520、521の外周、内側コーン514、515および板516は二重構造物の内壁aを、ケース510は二重構造物の外壁bを構成し、両者の間にはセラミックス断熱層cが介在させてある。

第10図、第11図は断熱用の傘700の詳細を示し、内側ケース701は二重構造物の内壁aを、外側ケース702は二重構造物の外壁bを構

5

成し、両者の間にセラミックス断熱層cが介在させてある。

#### 実施例 1

コージライト50%~70%(重量%)、第1リン酸アルミニウムの50%水溶液30~50%(重量%)を混練し、泥漿を作る。この泥漿中に重量パーセントで10%以下のリン酸、塩酸、硫酸などの一般的な酸のいずれかまたは二つ以上を添加する。それにアルミニウム、鉄、カルシウム、マグネシウム、マンガン、ニッケル、スズ、カドミウムなどの前記酸と化学反応して水素を発生させる粉末状の金属を重量パーセントで1%以下均一に分散させて発泡させる。こうして発泡性にした泥漿を二重構造物の内壁aと外壁bとの間に充填し、その後これを焼成してセラミックス断熱層cとする。この断熱層は多孔質である。この断熱層の耐熱温度は1100℃、熱膨脹係数は $2 \times 10^{-6}$ 以下で実施例1のものと変わらず、一方、若干強度は弱くなるが熱伝導率は0.3~0.6 Kcal/mH℃と実施例1のものより小さい。従つて、強度はあまり要求されないが断熱性が特に要求され、かつ形状が複雑な排気二重パイプ300、マフラー400、600、断熱用の傘700の断熱構造体として特に有用である。

#### 実施例 2

コージライトと第1リン酸アルミニウムの水溶液とを実施例1と同様の組成で混練し泥漿を作る。この泥漿中に重量パーセントで10%以下のリン酸、塩酸、硫酸などの一般的な酸のいずれかまたは二つ以上の酸を添加する。それにアルミニウム、鉄、カルシウム、マグネシウム、マンガン、ニッケル、スズ、カドミウムなどの前記酸と化学反応して水素を発生させる粉末状の金属を重量パーセント1%以下均一に分散させて発泡させ、この発泡性の泥漿中に、コンスターチ、卵黄、酢酸セルロース、乾燥した血液、商品名イビット等の市販の気泡安定剤などを重量パーセントで5%以下添加し、これを二重構造体の内壁aと外壁bとの間に充填し、その後これを焼成して多孔質のセラミックス断熱層cとする。気泡安定剤は前述の発泡の速度を遅くして、気泡を安定させ発泡の均一化に寄与する。この断熱層の性質は実施例1のものとほとんど変わらない。

#### 実施例 3

6

コージライト、第1リン酸アルミニウムの水溶液(水分含有量40~60%)、パーライト(発泡真珠岩)やフョーライト(発泡した黒曜岩)等の軽量骨材を第12図に示す組成で混練した泥漿中に実施例1で示した酸、酸と反応して水素を発生する金属粉を添加し、これを二重構造物の内壁aと外壁bとの間に充填し、その後焼成させてセラミックス断熱層cとする。前述の各添加物はセラミックス断熱層の多孔質化を促進する。この断熱層の性質は実施例1のものと変わらない。

上記実施例1~3で示した断熱構造体を有するマニホールドリアクター200、排気二重パイプ300、断熱用の傘700、粒状触媒コンバーター500、ハニカム状の触媒コンバーター500等の排気ガス浄化装置を自動車に装着して悪路を10,000km走行したが断熱性の低下やセラミックス断熱層cの亀裂・粉化は全く見られなかった。

また、上記実施例のセラミックス断熱層は500℃以上の温度であれば焼成することが可能で、例えば断熱レンガは1000℃以上の温度で焼成しなくてはならないことと比較すれば、作業性は著しく向上し、しかも、このセラミックス断熱層の焼成前は泥漿であるから、複雑な形状の二重構造物間にも容易に充填でき均一な断熱層を形成することができる。

さらに、セラミックスファイバーで作った断熱層に比較し約 $\frac{1}{4}$ の材料コストで作ることが確かめられ、しかもセラミックスファイバーの耐熱温度800℃に比較し、1100℃と高くすることができるとある。

なお、上記のセラミックス断熱層は熱膨脹係数が $2 \times 10^{-6}$ 以下であるため、1000℃と冷水とのくり返し熱衝撃に対しても非常に強いことが確かめられた。

以上述べたごとく、本発明においては、コージライトとリン酸塩化合物の水溶液とを混練したものに、酸およびこの酸と化学反応して水素を発生させる1重量%以下の粉末状の金属を分散させて発泡した泥漿を二重構造物間に充填し、焼成により前記泥漿を多孔質のセラミックス断熱層としたから、次のごとき効果を発揮する。

- (1) コージライトとリン酸塩化合物とを用いているから、得られる断熱層は断熱性に優れ、耐熱性が高く、かつ熱膨脹係数が小さい。

7

- (2) 酸と金属粉末との使用により短時間(例えば2時度程度)で発泡し、非常に迅速に断熱層を得ることができる。
- (3) 金属粉末を1重量%以下としてあるため、断熱層中に残留する金属粉末を極めて少なくできるか、もしくは無くすることができ、従つて断熱層の熱膨脹係数の残留金属粉末による変化を低減できる。
- (4) 金属粉末は少量でも充分水素を発生し、材料の発泡が可能である。

#### 図面の簡単な説明

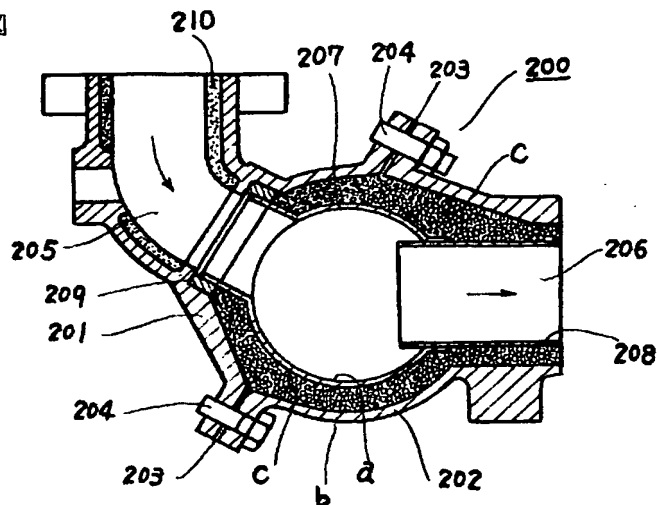
第1図は本発明になる高温断熱構造体の使用例の一例を示す自動車の排気系統の模式図、第2図、第3図は第1図に示したマニホールドリアクターの詳細を示す正面図およびⅢ-Ⅲ線に沿う断面図、15

8

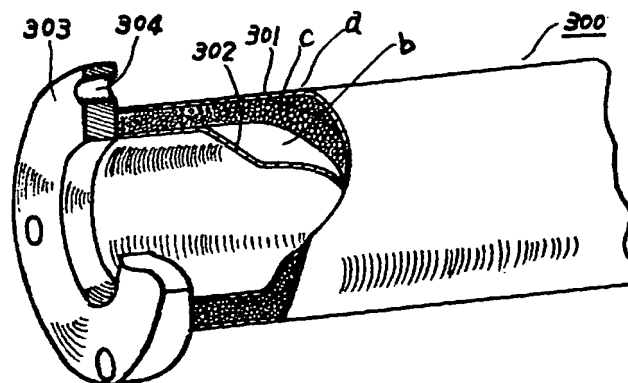
第4図は第1図に示した排気二重パイプの詳細を示す一部断面斜視図、第5図は第1図に示す触媒コンバーターで粒状の触媒を用いたものの詳細を示す一部断面正面図、第6図、第7図は第1図に示す触媒コンバーターでハニカム状の触媒を用いたものの詳細を示す断面正面図およびⅦ-Ⅶ線に沿う断面図、第8図は第6図、第7図の他の例の断面正面図、第9図は第6図、第7図のさらに他の例の断面正面図、第10図、第11図は第1図に示す断熱用の傘の詳細を示す斜視図および断面正面図、第12図は本発明の断熱構造体の一実施例における組成図である。

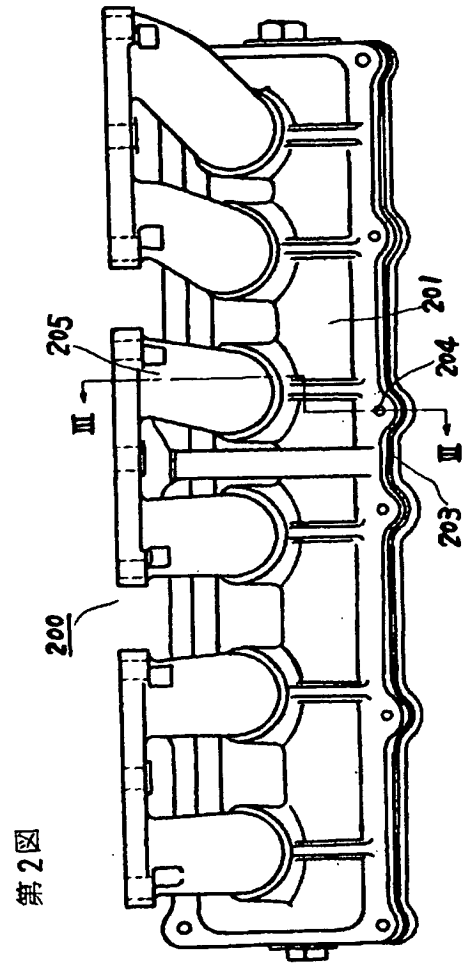
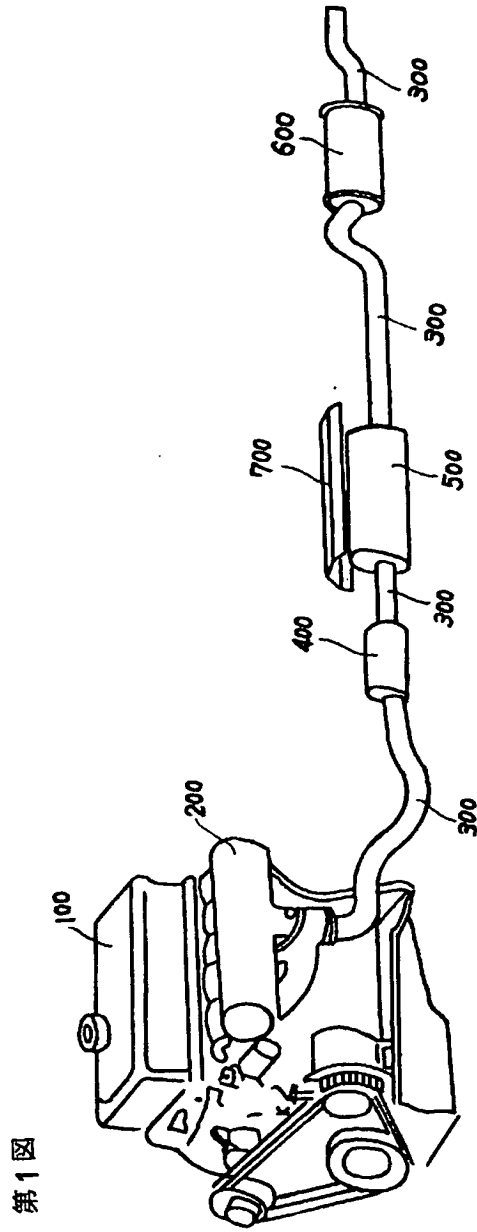
a, b……二重構造物の内壁、外壁、c……セラミックス断熱層。

第3図

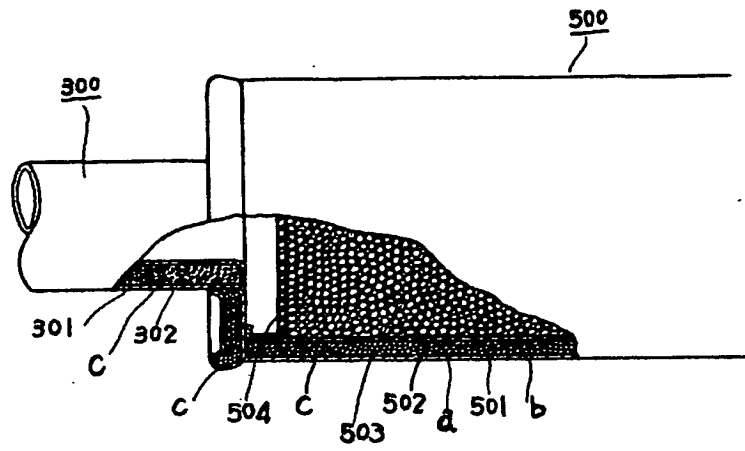


第4図

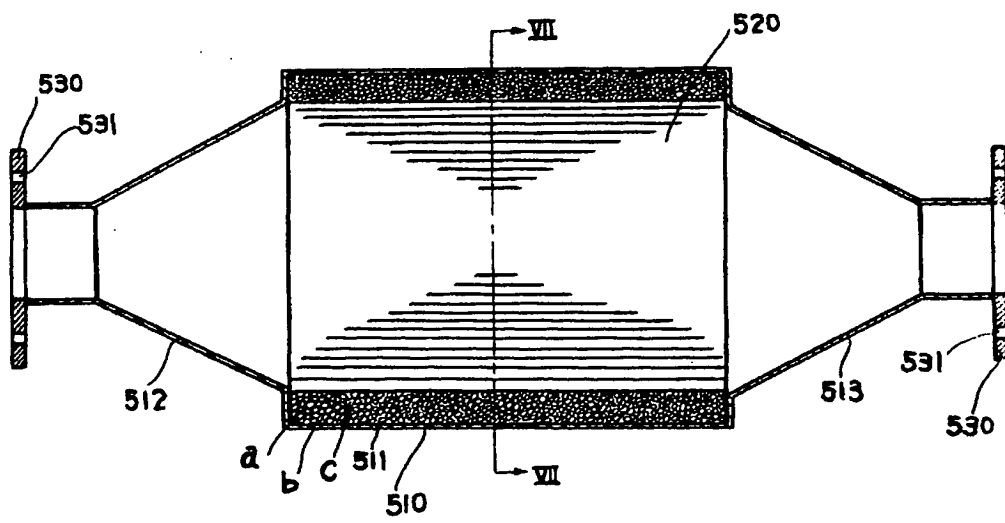




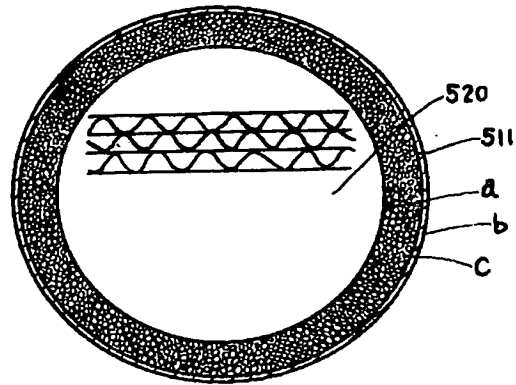
第 5 図



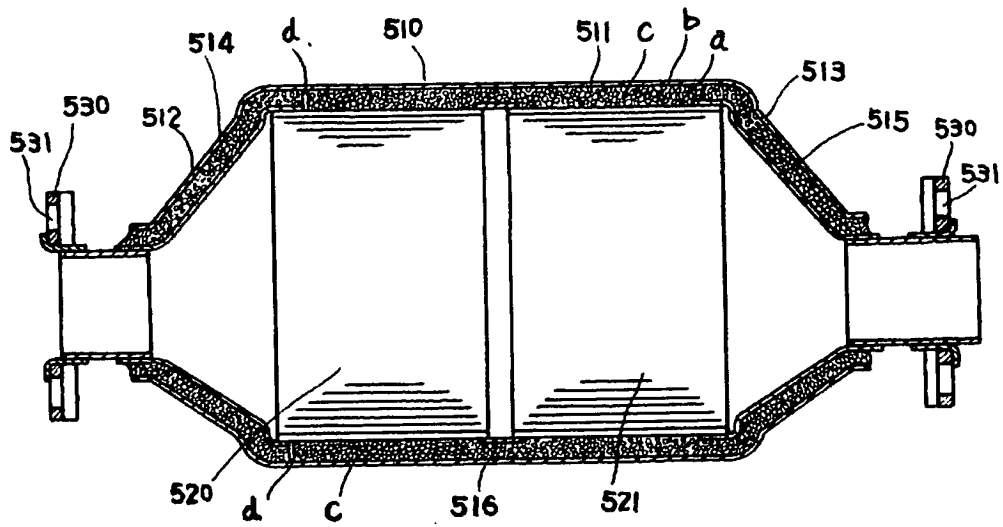
第 6 図



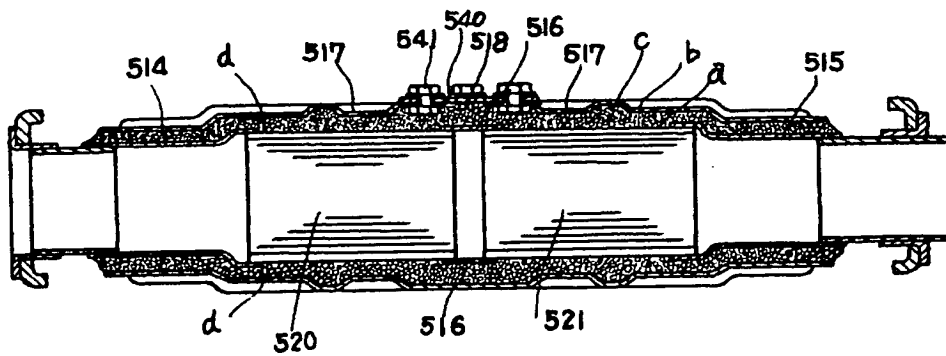
第7図



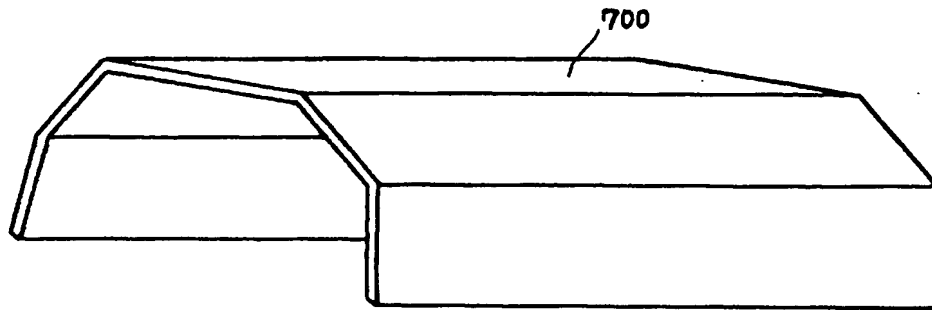
第8図



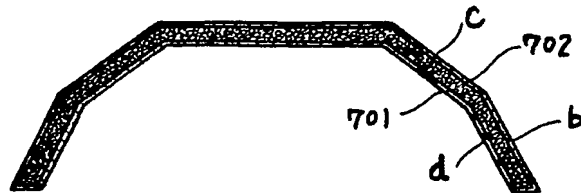
第9図



第10図



第11図



第12図

